第12講 原子量・分子量・式量

PART1 原子量・分子量・式量

目標 ・原子量・分子量・式量とは何か，しっかりと理解しよう。

Chapter1 相対質量

要点

相対質量

炭素 ^{12}C 原子の質量を基準として相対的に表した質量。

^{12}C 原子の質量 1.9926×10^{-23}g を 12 と定め, 他の原子の相対質量は「その何倍か」で表す。

	^{12}C（基準）	^{1}H	^{2}H
質量	1.9926×10^{-23}g	1.6735×10^{-24}g	3.3445×10^{-24}g
相対質量	12	x	y

$(1.9926 \times 10^{-23}) : (1.6735 \times 10^{-24}) = 12 : x$ $x = \underline{1.0078}$（^{1}H の相対質量）

$(1.9926 \times 10^{-23}) : (3.3445 \times 10^{-24}) = 12 : y$ $y = \underline{2.0141}$（^{2}H の相対質量）

このようにして求めた相対質量は質量数とほぼ一致するため，大まかに比較したり計算したりするときは**質量数**，正確に計算するときは**相対質量**を用いる。

まとめ

・炭素 ^{12}C 原子の質量を基準として相対的に表した質量を(　　　　　　　　)という。

・^{12}C 原子の質量 1.9926×10^{-23}g を（　　　　）と定め, 他の原子の相対質量は「その何倍か」で表す。

・相対質量は（　　　　　　　）とほぼ一致する。

Chapter2　原子量

要点

元素の原子量

同位体の相対質量の平均値。

●原子量（元素の原子量）の考え方

同位体の相対質量の平均値。

例　^{1}H 原子（相対質量 1.0078，存在比 99.9885%）

^{2}H 原子（相対質量 2.0141，存在比 0.0115%）

このとき H 原子の原子量はどうなるか？

考え方

$$1.0078 \times \frac{99.9885}{100} + 2.0141 \times \frac{0.0115}{100} = \underline{1.008}$$

この平均値が水素 H 元素の原子量であり，周期表の元素記号の下に表記されている数値となる。

ただし，一般的に化学の計算では概数値を用いる。

したがって，

水素 H 元素の原子量　1.008　→　概数値　1.0　　　　となる。

元素の原子量

同位体同士は，質量が異なるだけで化学的な性質は同じであるため，通常は区別せず元素として扱う。

例　^{1}H 原子，^{2}H 原子　→　まとめて水素 H（元素）として扱う

まとめ

・^{1}H 原子と ^{2}H 原子をまとめて水素 H として扱うように，同位体をまとめてひとくくりにしたものを（　　　　　　）という。

・同位体の相対質量の平均値で表したものを（　　　　　　）という。

Chapter3　分子量

要点

分子量※

分子式を構成する元素の原子量の総和。

※非金属元素のみからなり，共有結合の結晶以外の物質が「分子」である

例　分子式 CO_2 の分子量は？　（C の原子量 12，O の原子量 16）

分子量は構成元素の原子量の和であることから次のように表すことができる。

$12 + 16 \times 2 = \underline{44}$

まとめ

・（　　　　　　）元素のみからなり，共有結合の結晶以外の物質は分子になる。

・分子式を構成する元素の原子量の総和を（　　　　　　）という。

Chapter4　式量

要点

式量

組成式※を構成する元素の原子量の総和。

※分子になる物質以外の化学式は「組成式」とよぶ

例　組成式 NaOH の式量は？　（H の原子量 1.0，O の原子量 16，Na の原子量 23）

式量は構成元素の原子量の和であることから次のように表すことができる。

$23 + 16 + 1 = \underline{40}$

まとめ

・（　　　　）になる物質以外の化学式を組成式という。

・組成式を構成する元素の原子量の総和を（　　　　）という。

Chapter5　演習問題

問　塩素には ^{35}Cl と ^{37}Cl の同位体があり，3：1 の比で存在している。塩素 Cl の原子量はいくらになるか。小数第 1 桁まで求めよ。
ただし，相対質量は質量数と等しいものとする。

第 12 講　PART1　確認問題

問　（　ア　）原子の質量を基準として相対的に表した質量を相対質量という。相対質量は質量数とほぼ一致していることから，計算の精密さに応じて使い分けられている。同位体の相対質量の平均値は原子量と呼ばれ，分子式を構成する元素の原子量の総和を(a)分子量，組成式を構成する元素の原子量の総和を(b)式量という。

(1)　文中の（　ア　）にあてはまるものとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　水素 ^{1}H　　②　水素 ^{2}H　　③　炭素 ^{12}C　　④　炭素 ^{13}C

(2)　文中の下線部(a)について，分子式 H_2SO_4 の分子量として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，H の原子量は 1.0，O の原子量は 16，S の原子量は 32 とする。

①　66　　②　82　　③　98　　④　146

(3)　文中の下線部(b)について，組成式 Na_2CO_3 の式量として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，C の原子量は 12，O の原子量は 16，Na の原子量は 23 とする。

①　83　　②　90　　③　98　　④　106

(4)　銅には ^{63}Cu と ^{65}Cu の同位体があり，^{63}Cu の存在比は 70%，^{65}Cu の存在比は 30% である。銅の原子量として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，相対質量は質量数と等しいものとする。

①　63.0　　②　63.6　　③　64.4　　④　65.0

(5) 次の①～④の記述のうち，**誤っているもの**を一つ選べ。ただし，H の原子量は 1.0，N の原子量は 14，O の原子量は 16，Na の原子量は 23，Cl の原子量は 35.5，K の原子量は 39 とする。

① 水の分子量は 18 である。

② 塩化ナトリウムの式量は 58.5 である。

③ 硝酸カリウムの分子量は 101 である。

④ アンモニアの分子量は 17 である。

第 12 講　原子量・分子量・式量

PART1　原子量・分子量・式量

問　35.5

第 12 講　PART1　確認問題　解答

問

(1)　③

解説：

炭素 ^{12}C 原子の質量を基準として相対的に表した質量を相対質量という。

(2)　③

解説：

H_2SO_4 の分子量は，$1.0 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$ より，98 である。

(3)　④

解説：

Na_2CO_3 の式量は，$23 \times 2 + 12 + 16 \times 3 = 106$ より，106 である。

(4)　②

解説：

^{63}Cu（相対質量＝63）の存在比が 70%，^{65}Cu（相対質量＝65）の存在比が 30% より，$63 \times \frac{70}{100} + 65 \times \frac{30}{100} = 63.6$ だから，銅の原子量は 63.6 と求めることができる。

(5)　③

解説：

硝酸カリウム（KNO_3）は組成式で表されるため，式量が 101 である。分子量は分子式を構成する元素の原子量の総和であるため，硝酸カリウムで用いるのは誤りである。